Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du CAP Bijoutier, veuillez visiter :
capbijoutier.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

ART ET TECHNIQUES DE LA BIJOUTERIE-JOAILLERIE

SESSION 2026

ÉPREUVE EG2 : MATHÉMATIQUES - PHYSIQUE-CHIMIE

Coefficient : 2 Durée : 1 h 30

Aucun document autorisé. Règle, compas et rapporteur autorisés.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Préparation d'un alliage (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Pendentif et contrôle des pierres (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Contrôle d'un équipement électrique (4 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Préparation d'une solution de nettoyage (4 points)	Dossier Questionnement
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : ATELIER ÉCLAT D'ARGENT, LYON

Vous intervenez dans un atelier de bijouterie-joaillerie. Les exercices portent sur la préparation d'un alliage, la géométrie d'un pendentif, le contrôle électrique d'un équipement et la préparation d'une solution de nettoyage.

Le sujet comporte deux parties : mathématiques, notée sur 12 points, et physique-chimie, notée sur 8 points. Les exercices sont indépendants. Justifiez les calculs, indiquez les unités et arrondissez les résultats au dixième lorsque cela est nécessaire. Répondez sur le sujet et sur le document réponse DR 1.

Exercice 1 : Préparation d'un alliage (5 points)

Proportionnalité, pourcentages et conversions

Pour un bijou, l'atelier prépare un alliage contenant 925 g d'argent pur pour 1 000 g d'alliage. Le reste de la masse est constitué de cuivre. On prépare une première masse de 12,0 g, puis une seconde masse de 20,0 g.

La proportion d'argent pur est donc de 925 pour 1 000, soit 92,5 %.

Masses des constituants à déterminer

Masse totale d'alliage (g)	Masse d'argent pur (g)	Masse de cuivre (g)
12,0	.....	.....
20,0	.....	.....

Les cases marquées « ... » sont à compléter sur le document réponse DR 1.

1.1 (1,5 point) Calculer la masse d'argent pur nécessaire pour préparer 12,0 g d'alliage. Donner le résultat en grammes.

1.2 (1,5 point) Calculer la masse de cuivre nécessaire pour préparer 12,0 g d'alliage. Justifier le calcul.

1.3 (2 points) Compléter sur le document réponse DR 1 les masses d'argent pur et de cuivre nécessaires pour préparer 20,0 g d'alliage. Indiquer les calculs effectués.

Exercice 2 : Pendentif et contrôle des pierres (7 points)

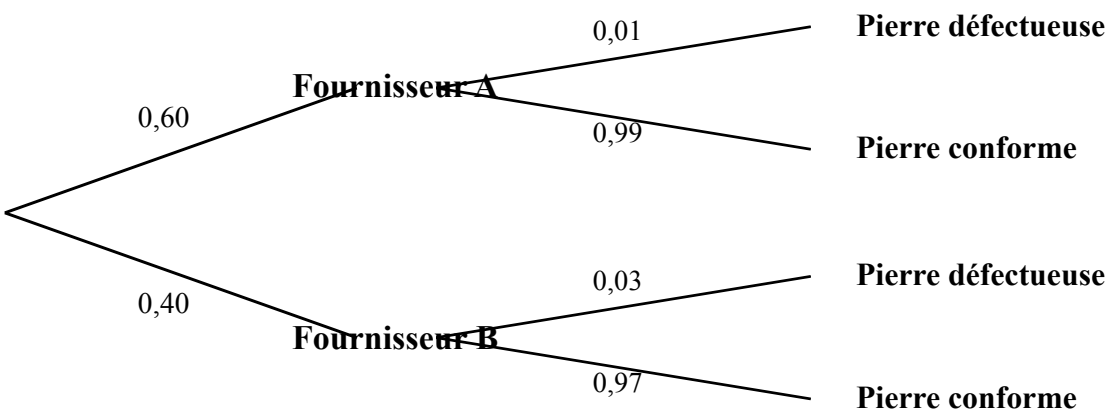
Géométrie plane, volumes et probabilités

Un pendentif est découpé dans une plaque d'argent de 1,0 mm d'épaisseur. Sa forme est un disque circulaire de diamètre extérieur 20 mm, percé d'un trou circulaire de diamètre 4 mm. On prendra

$\pi \approx 3,14$. La masse volumique de l'argent utilisée pour ce calcul est $10,5\ \mathrm{g/cm^3}$. On rappelle que $1\ \mathrm{cm^3} = 1\,000\ \mathrm{mm^3}$.

Par ailleurs, l'atelier reçoit des pierres de deux fournisseurs : le fournisseur A livre 60 % des pierres et le fournisseur B livre 40 %. Parmi les pierres de A, 1 % sont défectueuses ; parmi celles de B, 3 % sont défectueuses.

Répartition des pierres selon le fournisseur et l'état



Les probabilités conditionnelles de défaut sont données dans l'énoncé.

2.1 (1,5 point) Calculer, en millimètres, le rayon extérieur et le rayon du trou du pendentif.

2.2 (2 points) Calculer l'aire de la surface d'argent du pendentif. Utiliser la formule de l'aire d'un disque et donner le résultat en $\mathrm{mm^2}$, arrondi au dixième. La surface d'argent est l'aire du disque extérieur diminuée de celle du trou.

2.3 (1,5 point) Calculer le volume de métal du pendentif en $\mathrm{cm^3}$, puis sa masse en grammes. Donner le résultat au dixième. On pourra utiliser $V = \text{aire} \times \text{épaisseur}$ et $m = \rho V$.

2.4 (2 points) À l'aide de l'arbre de probabilités, calculer la probabilité qu'une pierre choisie au hasard soit défectueuse. Calculer également la probabilité qu'elle provienne du fournisseur A et soit conforme.

Exercice 3 : Contrôle d'un équipement électrique (4 points)

Caractéristique courant-tension, loi d'Ohm et énergie électrique

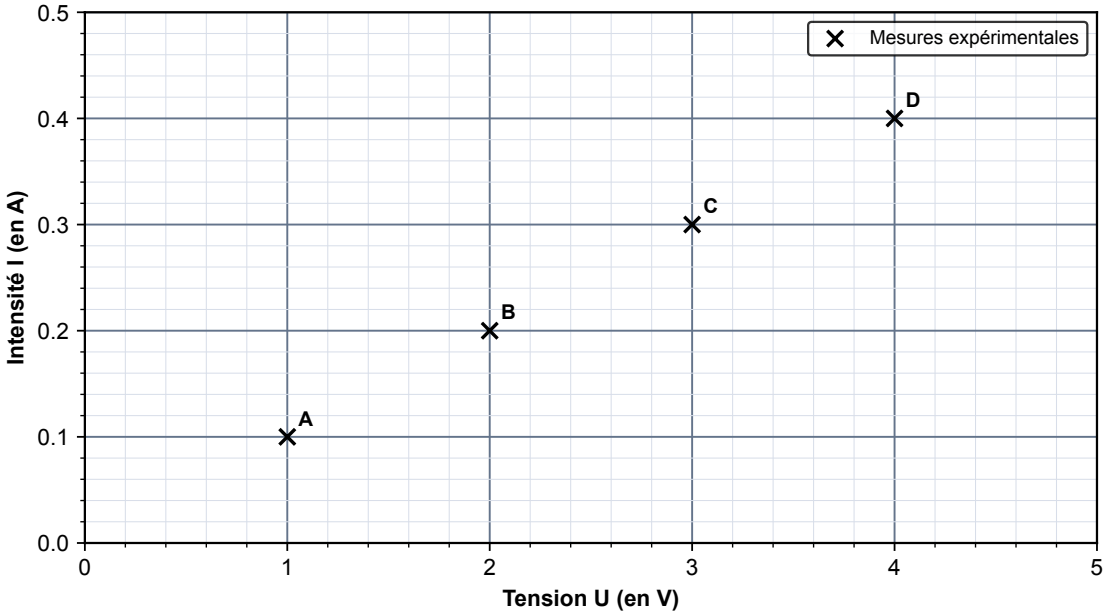
Un technicien relève la tension U aux bornes d'une résistance chauffante et l'intensité I du courant qui la traverse. Pour une résistance ohmique, la loi d'Ohm s'écrit $U = RI$, où R est la résistance en ohms. L'énergie électrique consommée pendant une durée t est donnée par $E = UIt$.

Mesures réalisées sur la résistance

Tension U (V)	Intensité I (A)
1	0,10
2	0,20
3	0,30
4	0,40

Relevés effectués au cours du contrôle de l'équipement.

Caractéristique de la résistance



Les points expérimentaux sont représentés à partir des mesures du tableau.

3.1 (1,5 point) Sur le repère du document réponse DR 1, placer les points du tableau puis tracer la caractéristique représentant l'intensité I en fonction de la tension U.

3.2 (1,5 point) À partir des mesures, calculer la résistance R de l'équipement. Donner le résultat en ohms et préciser si les mesures sont compatibles avec une résistance ohmique.

3.3 (1 point) Calculer l'énergie électrique consommée lorsque l'équipement fonctionne sous une tension de 4 V et une intensité de 0,40 A pendant 120 s. Donner le résultat en joules.

Exercice 4 : Préparation d'une solution de nettoyage (4 points)

Dilution, pH, réaction chimique et sécurité

Pour un contrôle de laboratoire, une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_1 = 0,10\ \text{mol/L}$ doit être diluée afin de préparer $V_2 = 100\ \text{mL}$ d'une solution de concentration $C_2 = 1,0 \times 10^{-3}\ \text{mol/L}$. La relation de dilution est $C_1 V_1 = C_2 V_2$, avec les volumes exprimés dans la même unité.

Pour cette solution diluée, on admet que la concentration en ions oxonium est $[\mathrm{H_3O^+}] = 1,0 \times 10^{-3}\ \mathrm{mol/L}$. On utilise la relation $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, où la valeur numérique de la concentration est exprimée en $\mathrm{mol/L}$. Lors d'une neutralisation, les ions oxonium réagissent avec les ions hydroxyde.

4.1 (1,5 point) Calculer le volume V_1 de solution d'acide chlorhydrique mère à prélever pour préparer la solution diluée. Donner le résultat en millilitres.

4.2 (1 point) Calculer le pH de la solution diluée à partir de la relation fournie.

4.3 (1 point) Écrire et équilibrer l'équation de la réaction entre les ions oxonium et les ions hydroxyde : $\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow H_2O}$.

4.4 (0,5 point) Indiquer une précaution de sécurité à respecter lors de la manipulation de la solution acide concentrée.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de préparation et repère de la caractéristique électrique

À RENDRE AVEC LA COPIE

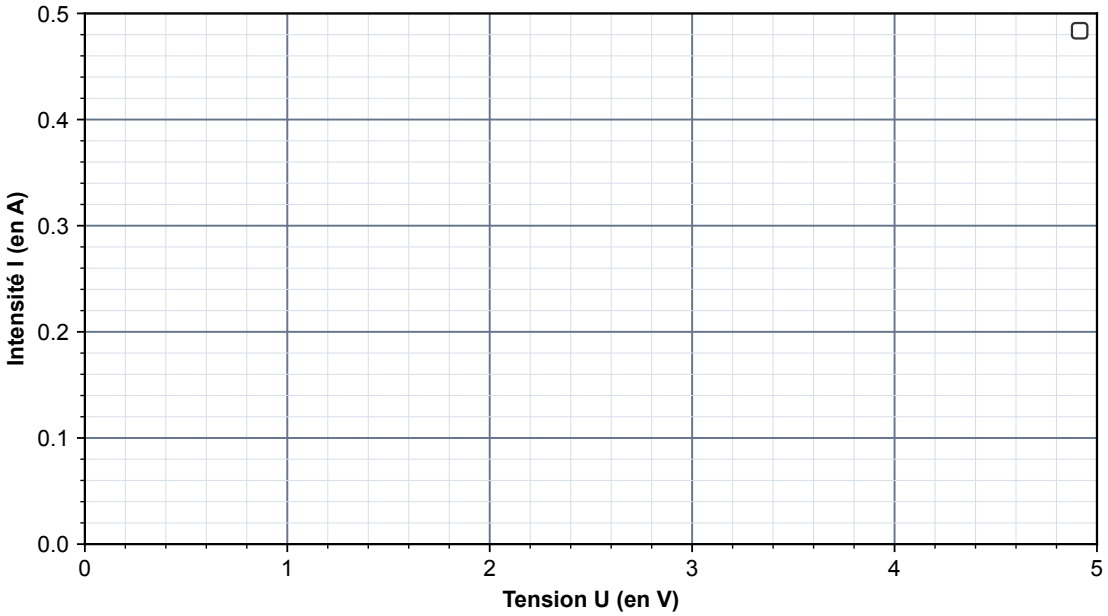
À rendre avec la copie. Compléter le tableau pour l'exercice 1. Pour l'exercice 3, placer les points expérimentaux puis tracer la caractéristique $I = f(U)$.

Masses des constituants de l'alliage

Masse totale d'alliage (g)	Masse d'argent pur (g)	Masse de cuivre (g)
12,0	.....	.....
20,0	.....	.....

Compléter les cases indiquées par « ... ».

Repère à compléter : intensité en fonction de la tension



Placer les quatre mesures du tableau de l'exercice 3 et tracer la caractéristique.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.